

**PABRIK CAUSTIC SODA DARI LIMESTONE DAN
SODA ASH DENGAN PROSES CONTINUOUS DORR
CAUSTICIZING**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

ALIFUDDIN ROZAQ

063101 0081

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2011**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Caustic Soda dari Limestone dan Soda Ash dengan Proses Continuous Dorr Causticizing”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Caustic Soda dari Limestone dan Soda Ash dengan Proses Continuous Dorr Causticizing” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur , data-data , majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT

Selaku Dekan FTI UPN “Veteran” Jawa Timur

2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT

Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, FTI,UPN “Veteran” Jawa Timur.

3. Ibu Ir. Dyah Suci P, MT

Selaku dosen pembimbing.

4. Dosen Jurusan Teknik Kimia , FTI , UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia , FTI , UPN “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orangtua kami yang selalu mendoakan kami.
7. Semua pihak yang telah membantu , memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Kimia.

Surabaya , Februari 2011

Penyusun,

INTISARI

Perencanaan pabrik Caustic Soda ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas 305.000 ton NaOH/tahun. Pabrik beroperasi secara kontinyu berjalan selama 24 jam tiap hari dan 330 hari kerja dalam setahun.

Kebutuhan Caustic Soda (NaOH) di Indonesia dewasa ini terus meningkat terutama banyak digunakan untuk bahan pembuatan sabun, pemurnian minyak, dan proses pengolahan minyak goreng. Secara singkat, uraian proses dari pabrik NaOH sebagai berikut :

Na_2CO_3 direaksikan dengan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ menghasilkan NaOH dan CaCO_3 . Untuk NaOH ditampung yang kemudian akan di krangi kadar airnya (dipekatkan) dalam evaporator. Sedangkan CaCO_3 dan $\text{Ca}(\text{OH})$ sisa akan dikalsinasi dan diproses lagi di Slaking Reaktor untuk mendapatkan $\text{Ca}(\text{OH})$ sebagai bahan baku. Pendirian pabrik berlokasi Ponorogo dengan ketentuan :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Jumlah Karyawan	: 140 orang
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun ; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

* Massa Konstruksi	: 2 Tahun
* Umur Pabrik	: 10 Tahun
* Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 112.262.744.239

* Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 40.000.129.801
* Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 192.486.614.709
* Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp. 88.209.031.742
* Internal Rate of Return	: 16.67%
* Rate On Investment	: 22.26%
* Pay Out Periode	: 5,2 Tahun
* Break Even Point (BEP)	: 37,4%

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	I
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II
BAB III NERACA MASSA	III
BAB IV NERACA PANAS	IV
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI
BAB VII UTILITAS	VII
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII
BAB IX ORGANISASI PERUSAHAAN	IX
BAB X ANALISA EKONOMI	X
BAB XI PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XI
DAFTAR PUSTAKA	



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Caustic Soda (NaOH) adalah merupakan salah satu bahan kimia yang sangat penting untuk industri – industri lain, bahkan termasuk “Heavy Chemical Industry” yang diproduksi dalam volume besar.

Kebutuhan Caustic Soda (NaOH) di Indonesia dewasa ini terus meningkat terutama banyak digunakan untuk bahan pembuatan sabun, pemurnian minyak, dan proses pengolahan minyak goreng.

Kebutuhan akan Caustic Soda (NaOH) di Indonesia pada saat ini masih ditunjang dengan import dan luar negeri, padahal Indonesia kaya akan Calsium Karbonat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan NaOH dengan proses Continous Door Causticizing. Perancangan pabrik Caustic Soda (NaOH) dari Lime Stone dan Soda Ash dengan proses Continous Door Causticizing ini diharapkan akan mendatangkan manfaat yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan di Indonesia dan mengurangi import.

Adapun kegunaan dari Caustic Soda (NaOH) adalah untuk :

1. Pembuatan sabun dan detergen.
2. Proses pembuatan kertas.
3. Proses pengolahan minyak goreng.
4. Pembuatan bumbu masak.
5. Pemurnian minyak bumi.
6. Pengolahan garam NaCl , dan lain – lain.

I.2. SIFAT – SIFAT FISIK & KIMIA BAHAN BAKU DAN PRODUK

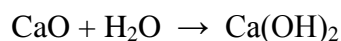
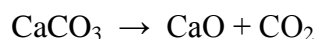
Bahan baku pembuatan Caustic Soda (NaOH) adalah sebagai berikut :



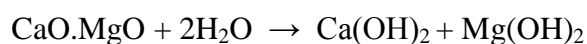
1. Calsium Hidroksida (Ca(OH)_2)

Calsium Hidroksida dihasilkan dari Calcite (CaO) atau dolomit dengan penambahan air. Sedangkan CaO merupakan hasil kalsinasi batu kapur pada suhu tinggi antara $900 - 1300^\circ\text{C}$. Reaksi terbentuknya kapur hidrat adalah sebagai berikut : (Shreve, hal 67)

- Batu kapur (Kalsinasi)



- Dolomit



Sifat fisika dan kimia dari Calsium Hidroksida adalah antara lain :

- Berbentuk bubuk putih halus.
- Bila dipanaskan pada suhu 450°C akan terurai menjadi CaO dan air.
- Menyerap CO_2 dan membentuk calsium karbonat.
- Titik lelehnya 580°C .
- Spesifik gravity : 22.
- Berat molekul (BM) : 74,08.

2. Natrium karbonat (Na_2CO_3)

Sifat fisika dari Natrium karbonat adalah antara lain :

- Berbentuk bubuk putih keabu – abuan atau seperti gumpalan yang terdiri atas 99% sodium karbonat.
- Larut dalam air.
- Tidak larut dalam alkohol dan tidak mudah terbakar.
- Specific gravity : 1,5.
- Titik lelehnya 851°C .
- Berat molekul (BM) : 106.
- Berfungsi sebagai pengikat ion Ca^{2+} yang ada dalam garam karena bila ion ini berlebihan akan mengakibatkan terbentuknya gas H_2 dan mengurangi efisiensi Cl_2 .

Produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



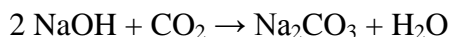
1. Sodium Hidroksida (NaOH)

a. Sifat fisika :

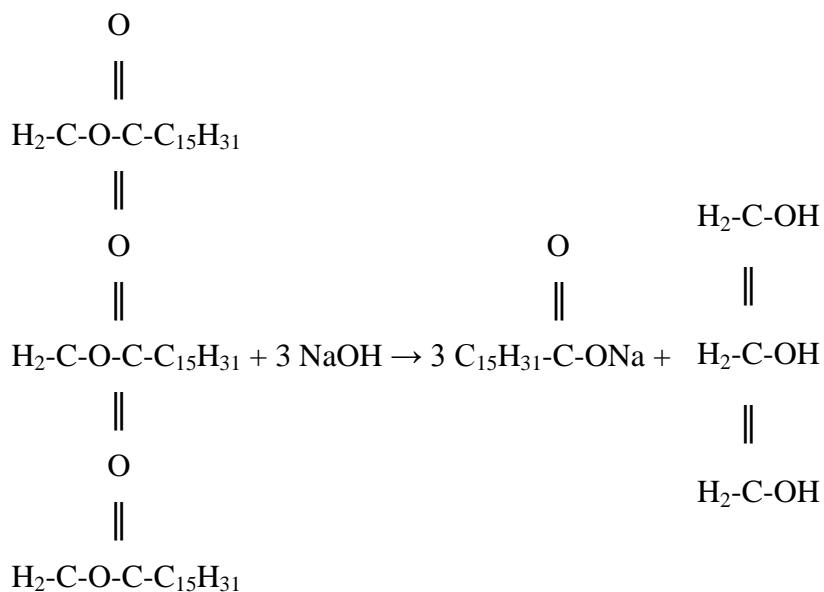
- Berbentuk padatan, serbuk.
- Berwarna putih.
- Larut dalam air, alkohol, dan glycerol.
- Menyerap air dan CO₂ dari udara.
- Specifis gravity pada suhu 68°C : 2,13.
- Titik leleh : 318 °C.
- Titik didih : 1390 °C.
- Bersifat korosif terhadap kulit tetapi tetap dapat digunakan untuk menyerap kelembaban dan karbon.

b. Sifat kimia :

- Bereaksi dengan gas CO₂ dari udara sesuai reaksi sebagai berikut :

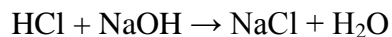


- Bereaksi dengan asam lemak bebas (FFA) dengan konsentrasi rendah, di bawah 0,5 normal. Sesuai dengan reaksi sebagai berikut :





- Dengan asam klorida membentuk garam sesuai dengan reaksi sebagai berikut :



I.3. ASPEK EKONOMI

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Surabaya (BPS Surabaya) bahwa kebutuhan import Sodium Hidroksida semakin meningkat, pada tahun 1997 Indonesia telah mengimport 2.774.120 kg/tahun, sedangkan 3 tahun kemudian yaitu tahun 2000 Indonesia mengimport sebanyak 21.825.000 kg/tahun. Kenaikkan yang cukup besar ini menunjukkan kebutuhan Sodium Hidroksida di Indonesia semakin meningkat. Dengan demikian di Indonesia diperlukan pabrik pembuatan Sodium Hidroksida sehingga dapat menurunkan kebutuhan import.

Pabrik Sodium Hidroksida yang akan direncanakan, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan sebagai pendukung industri kimia lainnya. Pabrik Sodium Hidroksida dapat mendorong dapat mendorong berkembangnya industri kimia lainnya, dapat menyerap investor untuk menanamkan modalnya, dapat meningkatkan devisa Negara dan dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat di sekitar lokasi.

Pabrik yang akan didirikan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga dapat mengurangi import dan dapat menambah devisa Negara.